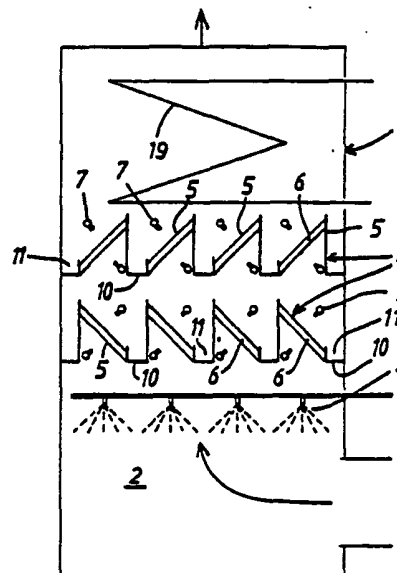




INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : B01D 45/08, 45/10		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 86/ 01739
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	27. März 1986 (27.03.86)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP85/00451</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 6. September 1985 (06.09.85)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: P 34 34 133.1</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 18. September 1984 (18.09.84)</p> <p>(33) Prioritätsland: DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): GESELLSCHAFT FÜR VERFAHRENSTECHNIK MBH & CO. KG [DE/DE]; Bassfeldshof 4-6, D-4220 Dinslaken (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : BULANG, Siegfried [DE/NL]; Drievogelstraat 177, NL-Kerkrade (NL).</p> <p>(74) Anwalt: ACKMANN, Günther; Claubergstrasse 24, D-4100 Duisburg 1 (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</p>	
<p>(54) Title: SYSTEM FOR SEPARATING LIQUID DROPLETS FROM THE GAS FLOW INSIDE A VERTICAL PIPE</p> <p>(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ABSCHIEDEN VON FLÜSSIGKEITSTROPFEN AUS DEM GASSTROM EINES LOTRECHTEN STRÖMUNGSROHRES</p> <p>(57) Abstract</p> <p>To separate liquid droplets from the gas flow inside a vertical pipe (1), especially in a gas washing plant in combustion gas desulphurating installations, separating slats (6) are arranged in groups and are fixed obliquely and at a certain distance in a parallel manner in relation to one another on a frame between two carrier plates (8, 9) in the gas flow pipe (1), whereby the assemblies (5) are arranged in several parallel rows and provided with rinsing tubes (7). To improve the separation performance also during the rinsing process, a slightly-inclined collection tray (11) is provided next to each of the lower ends of the separation slats (6) which have a wavy design, into which the droplets entrained during the rinsing process are conveyed.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Zum Abscheiden von Flüssigkeitstropfen aus dem Gasstrom eines lotrechten Strömungsrohres (1), insbesondere eines Gaswäschers von Rauchgasentschwefelungsanlagen, sind baugruppenartig zusammengefasste Abscheiderlamellen (6) vorgesehen, die an einem Rahmen zwischen zwei Trägerplatten (8, 9) parallel und mit Abstand voneinander schräg im Strömungsrohr (1) angebracht sind und wobei die Baugruppen (5) in mehreren parallelen Reihen angeordnet und mit Spülrohren (7) versehen sind. Zur Verbesserung der Abscheideleistung auch während des Spülvorganges ist neben den unteren Enden der gewellt ausgebildeten Abscheiderlamellen (6) je eine leicht geneigte Sammelrinne (11) vorgesehen, in welche die beim Spülvorgang mitgerissenen Tropfen geschleudert werden.</p>			



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeitstropfen
aus dem Gasstrom eines lotrechten Strömungsrohres

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeitstropfen aus dem Gasstrom eines lotrechten Strömungsrohres, insbesondere eines Gaswäschers von Rauchgasentschwefelungsanlagen, bestehend aus baugruppenartig zusammengefaßten Abscheiderlamellen, die an einem Rahmen zwischen zwei Trägerplatten parallel und mit Abstand voneinander schräg im Strömungsrohr angebracht sind und wobei die Baugruppen in mehreren parallelen Reihen angeordnet und mit Spülrohren versehen sind.

Zum Abscheiden von Flüssigkeitstropfen aus strömenden Gasen finden in ein Strömungsrohr eingebaute Abscheiderplatten Verwendung, die in Abhängigkeit von der Strömungsrichtung verschieden ausgebildet sind. Bei einer horizontalen Anordnung des Strömungsrohres finden gewellte Abscheiderplatten Anwendung, die im Strömungsrohr über einem Siebboden o. dgl. mit Abstand voneinander stehend angeordnet sind und eine Vielzahl gekrümmter Strömungskanäle bilden und die für eine ver-

besserte Tropfenabscheidung auch mit Fangnasen, Fang-
rinnen o. ägl. versehen sein können (DE-PS 257 368,
31 03 524), die abgeschiedenen Flüssigkeitstropfen
fließen nach unten. Bei einer entsprechenden Ausbildung
5 der Abscheiderplatten ist diese Ausführung für ein
weites Tropfenspektrum geeignet. Hingegen finden zum
Abscheiden von Flüssigkeitstropfen aus vertikalen Gas-
strömen winkelartig ausgebildete Abscheiderplatten Ver-
wendung, die jedoch leicht zum Abriß des Flüssigkeits-
10 films neigen und nur für ein relativ schmales Tropfen-
spektrum geeignet sind (DE-PS 22 46 475).

Weiterhin sind aus Power, March 1984, 35-37 für den
Einbau in Gaswäscher von Rauchgasentschwefelungsan-
15 lagen flache Abscheiderlamellen bekannt, die gegen-
über der Horizontalebene geneigt angeordnet sind, wo-
bei jeweils zwei benachbarte Reihen satteldachförmig
liegen. Bei dieser Ausführung ist das erfaßbare Trop-
fenspektrum besonders schmal und läßt sich auch durch
20 eine kostspielige mehretagige Anordnung von Abscheidern
nicht wesentlich verbessern. Ein weiterer Nachteil be-
steht darin, daß die durch eine Entschwefelungsanlage
geleiteten Rauchgase erhöhte Mengen an Staub enthalten,
die sich ständig an den Abscheiderplatten bzw. -lamel-
25 len festsetzen und schon nach kurzer Zeit zu einer er-
heblichen Verringerung des Strömungsquerschnitts sowie
zu einer Beeinträchtigung der Abscheideleistung führen.
Deshalb ist während des Betriebes ein häufiges Abspülen
der Abscheiderlamellen mit Spülwasser erforderlich. Das
30 periodisch eingespritzte Spülwasser schmälert jedoch
die Tropfenabscheidung während des Spülvorgangs ganz
erheblich.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde,
35 eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art derart auszu-
bilden, daß die Abscheideleistung verbessert wird und

auch während des Spülvorgangs erhalten bleibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß neben den unteren Enden der gewellt ausgebildeten Abscheiderlamellen je eine leicht geneigte Sammelrinne
5 vorgesehen ist.

Die Verwendung gewellter Abscheiderlamellen hat zunächst den Vorteil, daß auch bei einer vertikalen Gasströmung
10 ein breites Tropfenspektrum erfaßt wird, wie es mit den entsprechend gewellten und mit Fangnasen und Fangrinnen versehenen Abscheiderlamellen in horizontal durchströmten Rohren o. dgl. der Fall ist. Die neben den Abscheiderlamellen befindlichen Sammelrinnen die-
15 nen dem Auffangen der während des Spülvorganges mitgerissenen Spülwassertropfen, die gewissermaßen schräg nach oben aus den Abscheiderlamellen herausgeschleudert werden und durch Schwerkraft sowie entgegen der Gasströmung bogenförmig in die Sammelrinnen herabfallen. Durch
20 die leichte Neigung, die etwa 2 bis 5° betragen kann, fließt das sich ansammelnde Wasser aus den Sammelrinnen ab.

Besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn die Abscheiderlamellen um etwa 40° bis 50° geneigt sind und
25 die Breite jeder Sammelrinne etwa 1/2 bis 1/3 der Breite einer Baugruppe entspricht. Durch diese Maßnahmen wird eine besonders gute Abscheidung während des normalen Betriebes erreicht, und in Verbindung mit der Breite
30 der Sammelrinnen weist die Schleuderbahn für die Tropfen in die jeweils benachbarte Sammelrinne.

Das Strömungsrohr kann in einer oder in mehreren Querschnittsebenen mit einem Abscheider ausgerüstet sein,
35 wobei jeder Abscheider aus einer Vielzahl mit Abscheiderlamellen versehenen Baugruppen besteht. Die Neigungs-

richtung der Abscheiderelamente richtet sich nach der Ausbildung und Anordnung der Sammelrinnen. Zweckmäßig sind alle Abscheiderlamellen einer Baugruppenebene in die gleiche Richtung geneigt. Dabei können die Sammel-

5 rinnen von den Trägerplatten nebeneinanderliegender Reihen Abscheiderlamellen begrenzt sein, wodurch ein besonders einfacher und platzsparender Aufbau erzielt wird. Für eine einfache Montage der Baugruppen ist jede Baugruppe zweckmäßig mit Kupplungsrohren und

10 aneinanderkuppelbaren Spülrohren versehen. Dabei kann im Strömungsrohr eine zur Horizontalebene leicht geneigte Querwand mit Ausschnitten zum Einsetzen der Baugruppen vorgesehen sein; diese Ausführung ermöglicht eine einfache Vormontage der Abscheider, die dann ledig-

15 lich noch mit der vorgesehenen leichten Neigung in das Strömungsrohr eingebaut zu werden brauchen. Alternativ können die Abscheiderlamellen von jeweils zwei benachbarten Reihen auch satteldachförmig angeordnet sein.

20 Die Erfindung ist in der Zeichnung in mehreren Ausführungen dargestellt; es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen mit Tropfenabscheidern ausgerüsteten Gaswäscher,

25

Fig. 2 einen Abschnitt eines der in Fig. 1 enthaltenen Tropfenabscheiders in einem größeren Maßstab,

30 Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Tropfenabscheider der Fig. 1 in einem größeren Maßstab,

Fig. 4 verschiedene Querschnittsformen von Abscheiderlamellen,

bis 6

35

Fig. 7 zwei Baugruppen eines Tropfenabscheiders in einer Seitenansicht,

Fig. 8 eine Baugruppe aus Fig. 7 in einer Stirnansicht und

5 Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit satteldachförmig angeordneten Abscheiderlamellen.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführung bildet ein Gaswäscher 1 ein lotrechtes Strömungsrohr, bei dem ein Gas, z. B. staubhaltiges Rauchgas der Rauchgasentschwefelungsanlage eines Kraftwerkes, eine mit einer Sprüheinrichtung 3 ausgerüstete Waschzone 2 und dann von unten nach oben zwei übereinander angeordnete Tropfenabscheider 4 sowie einen der Gasvorwärmung dienenden Wärmetauscher 19 durchströmt. Jeder Tropfenabscheider 4 besteht aus baugruppenartig zusammengefaßten Abscheiderlamellen 6. Die Fig. 2 und 3 zeigen, daß jede Baugruppe 5 aus einer Vielzahl Abscheiderlamellen 6 besteht, die mit Abstand zueinander und mit einer gleichen Neigung mit ihren Enden an zwei Trägerplatten 8,9 befestigt sind. Der Neigungswinkel α beträgt beispielsweise 45° und die Trägerplatten 8,9 ragen bis knapp über die Oberkante der Abscheiderlamellen 6, so daß eine niedrige Trägerplatte 8 und eine hohe Trägerplatte 9 die Abscheiderlamellen 6 einfaßt. An den Trägerplatten 8,9 sind im Querschnitt quadratische Kupplungsrohre 12 angebracht, welche die Zusammenstellung der Baugruppen 5 zu einem Tropfenabscheider 4 in Verbindung mit einem Traggerüst oder einer Querwand 10 erlaubt. Diese Querwand 10 ist mit Ausschnitten versehen, in welche die Baugruppen 5 einsetzbar sind, wobei sie mit den seitlichen Kupplungsrohren 12 auf den seitlichen Rändern der Ausschnitte aufliegen. Die zwischen den Ausschnitten vorhandenen Stege bilden in Verbindung mit den zugehörigen Trägerplatten 8,9 eine Sammelrinne 11. Um einen Ablauf zu ermöglichen, ist die Querwand 10 in Längsrichtung der

Sammelrinnen 11 um etwa 2 bis 3° geneigt; bedarfsweise können auch Ablaufbohrungen 13 im Boden vorgesehen sein. Im zusammengesetzten Zustand besteht jeder Tropfenabscheider 4 aus mehreren Reihen Abscheiderlamellen 6, die jeweils in die gleiche Richtung geneigt sind. Außerdem ist jede Reihe über und unter den Abscheiderlamellen 6 mit je einem Spülrohr 7 versehen.

Die Abscheiderlamellen 6 können in Abhängigkeit von dem einwirkenden Tropfenspektrum und der Strömungsgeschwindigkeit gewellt sein. Fig. 4 zeigt eine Ausführung mit einer einfachen Wellung. Bei der Ausführung nach Fig. 5 sind neben der stärker ausgewölbten mittleren Welle 14 zwei in die Gegenrichtung ausgewölbte kleinere Wellen 15 vorgesehen. Bei der Ausführung nach Fig. 6 ist auf der Welle eine nach unten weisende Fangnase 16 angeformt.

Für eine baugruppenartige Verbindung kann jeder Baugruppe 5 ein kurzes Kupplungsrohr 12 zugeordnet sein, das mit dem Kupplungsrohr 12 der anschließenden Baugruppe 5 zusammensteckbar ist. Ebenfalls können, wie die Fig. 7 und 8 zeigen, kurze Spülrohre 7 an einem Trägerbügel 17 bzw. der Trägerplatte 9 befestigt sein, die desgleichen aneinanderkuppelbar sind.

Während des Normalbetriebes scheiden sich die vom Gasstrom mitgerissenen Tröpfchen an den gewellten Abscheiderlamellen 6 ab. Die abgeschiedene Flüssigkeit strömt auf den Abscheiderlamellen 6 schräg nach unten und tropft dort an der niedrigeren Trägerplatte 8 nach unten in die Waschzone 2. Um etwa auf den Abscheiderlamellen 6 abgesetzte Staubteilchen, z. B. Kalkstaub einer vorgeschalteten Rauchgasentschwefelungsanlage, zu entfernen, wird in geeigneten Zeitabständen periodisch durch die Spülrohre 7 Spülwasser gegen die Ab-

- scheiderlamellen 6 gespritzt, wobei jedoch die normale Gasströmung aufrechterhalten bleibt. Dabei wird Spülflüssigkeit mitgerissen und hochgeschleudert, jedoch durch die Neigung der Abscheiderlamellen 6 schräg in
- 5 Richtung zur zugehörigen Sammelrinne 11, in welche die Tropfen fallen (vgl. Pfeile in Fig. 2). Die große Trägerplatte 9 verhindert einen Übertritt der Tropfen zur benachbarten Reihe.
- 10 Bei der in Fig. 8 dargestellten Ausführung sind Abscheiderlamellen 6 von jeweils zwei benachbarten Reihen satteldachförmig angeordnet, bzw. jede Reihe wird aus satteldachförmig ausgebildeten Baugruppen 5 aufgebaut, bei
- 15 denen die Abscheiderlamellen 6 im First an einer Trägerplatte 18 befestigt sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeitstropfen aus dem Gasstrom eines lotrechten Strömungsrohres, insbesondere eines Gaswäschers von Rauchgasentschwefelungsanlagen, bestehend aus baugruppenartig zusammengefaßten Abscheiderlamellen, die an einem Rahmen zwischen zwei Trägerplatten parallel und mit Abstand voneinander schräg im Strömungsrohr angebracht sind und wobei die Baugruppen in mehreren parallelen Reihen angeordnet und mit Spülrohren versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß neben den unteren Enden der gewellt ausgebildeten Abscheiderlamellen (6) je eine leicht geneigte Sammelrinne (11) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abscheiderlamellen (6) um etwa 40° bis 50° geneigt sind und die Breite jeder Sammelrinne (11) etwa 1/2 bis 1/3 der Breite einer Baugruppe (5) entspricht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß alle Abscheiderlamellen (6) einer Baugruppenebene in die gleiche Richtung geneigt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelrinnen (11) von den Trägerplat-

ten (8,9) nebeneinanderliegender Reihen Abscheiderlamellen (6) begrenzt werden.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
5 dadurch gekennzeichnet, daß jede Baugruppe (5) mit Kupplungsrohren (12) und aneinanderkuppelbaren Spülrohren (7) versehen ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
10 dadurch gekennzeichnet, daß im Strömungsrohr eine zur Horizontalebene leicht geneigte Querswand (10) mit Ausschnitten zum Einsetzen der Baugruppen (5) vorgesehen ist.
- 15 7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abscheiderlamellen (6) von jeweils zwei benachbarten Reihen satteldachförmig angeordnet sind.
- 20 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abscheiderlamellen (6) mit Fangnasen (16) oder Fangrinnen versehen sind.

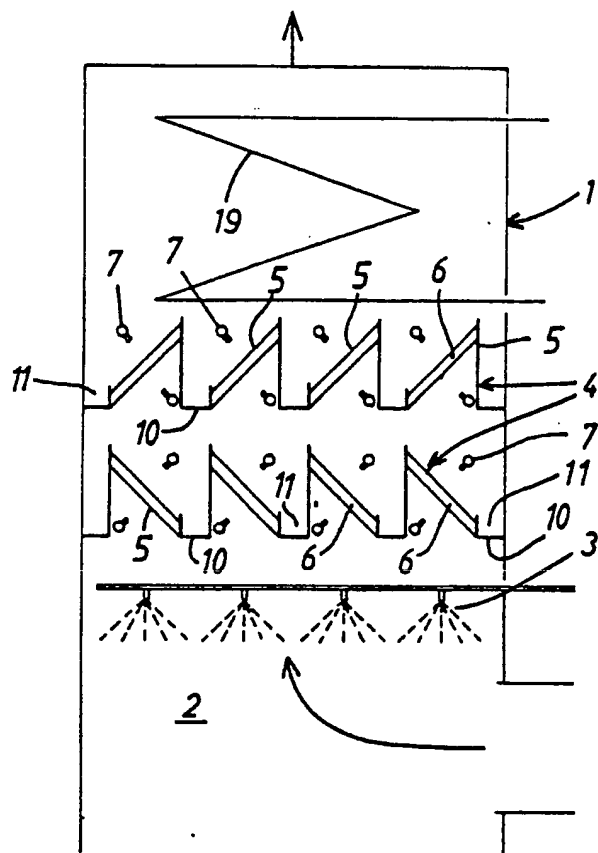
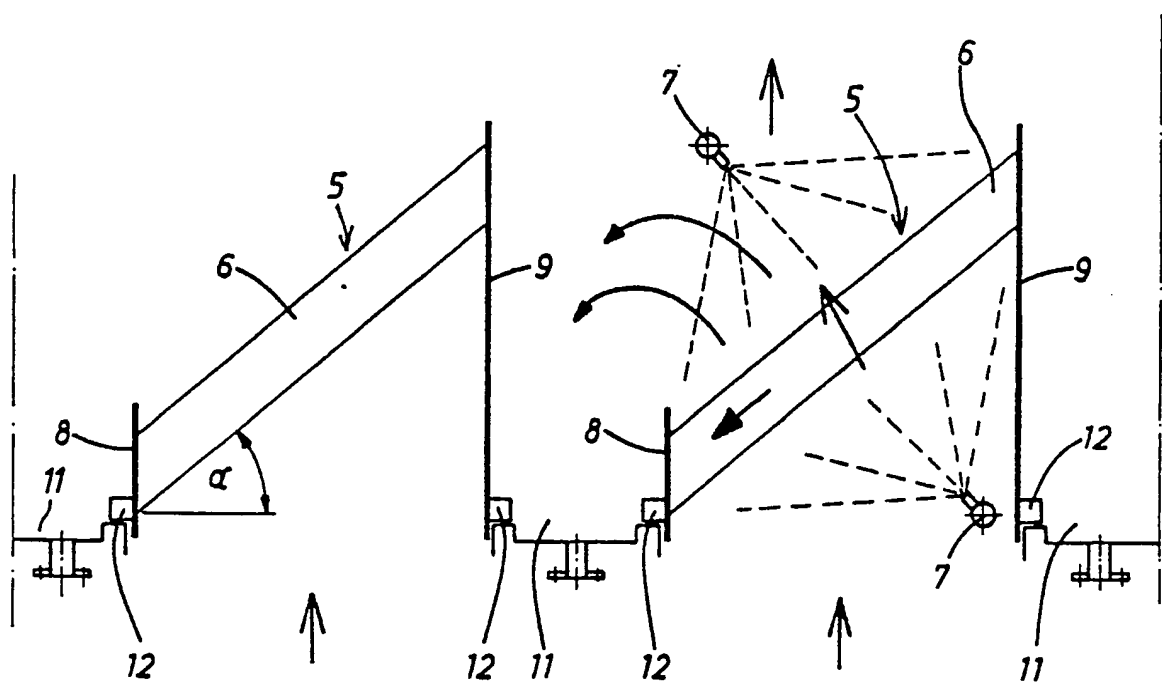


Fig. 2



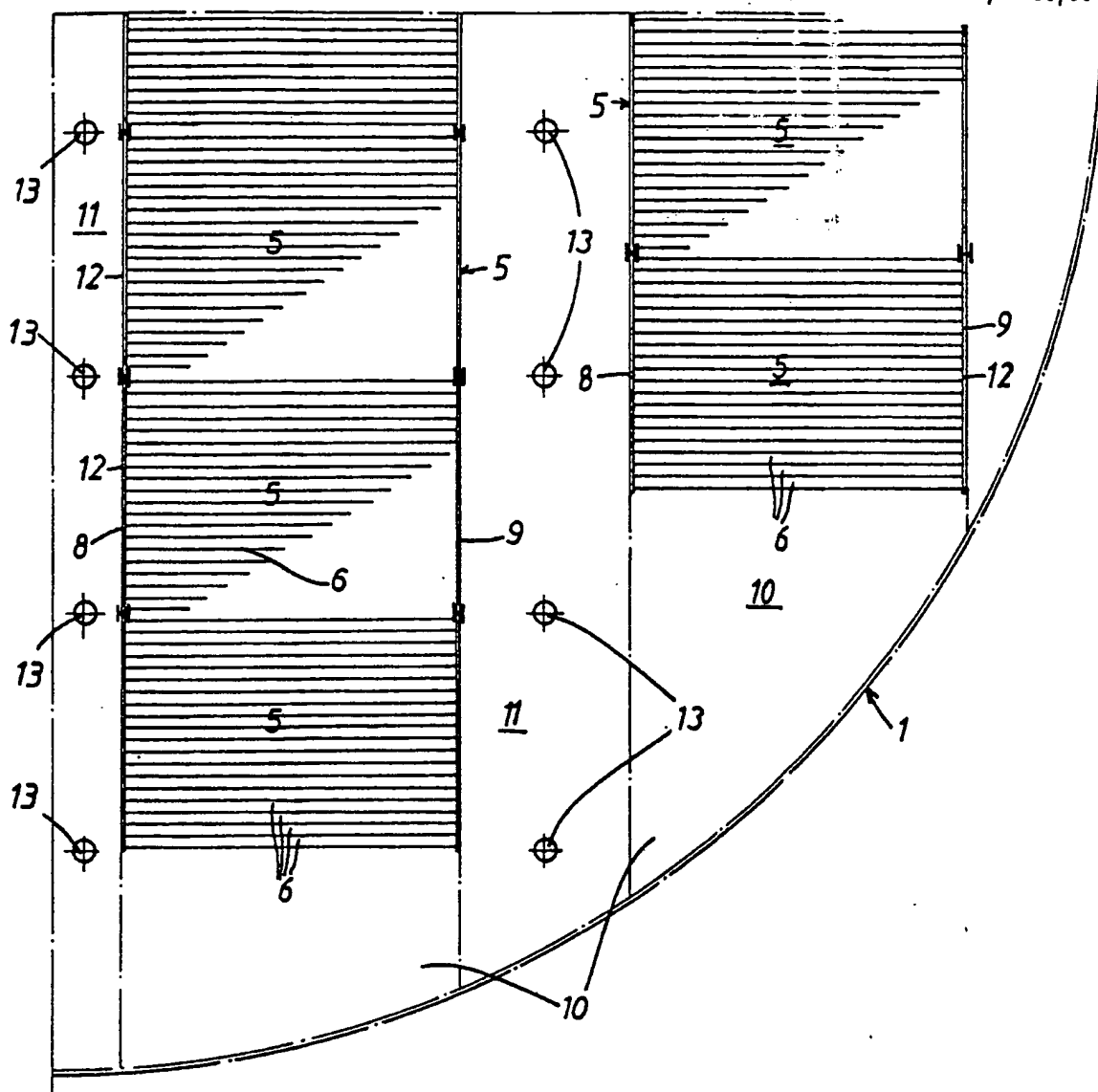


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

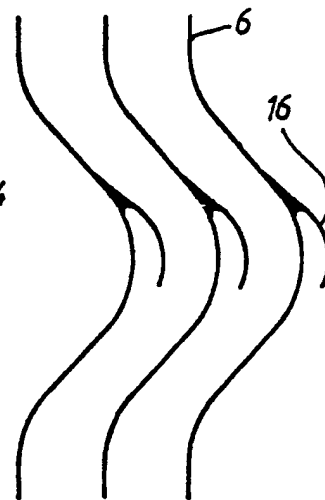
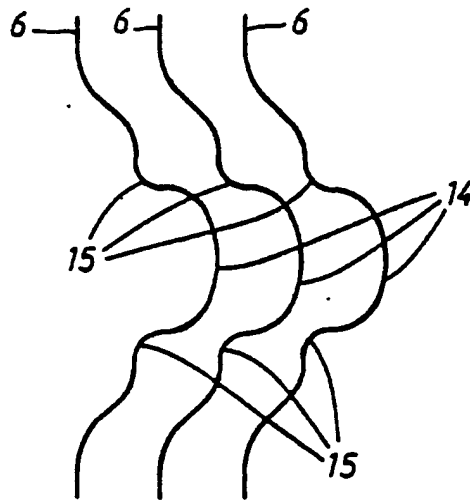
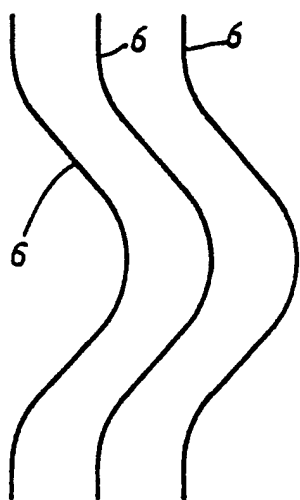


Fig. 7

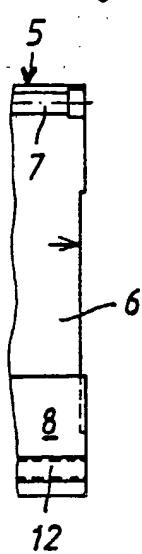


Fig. 8

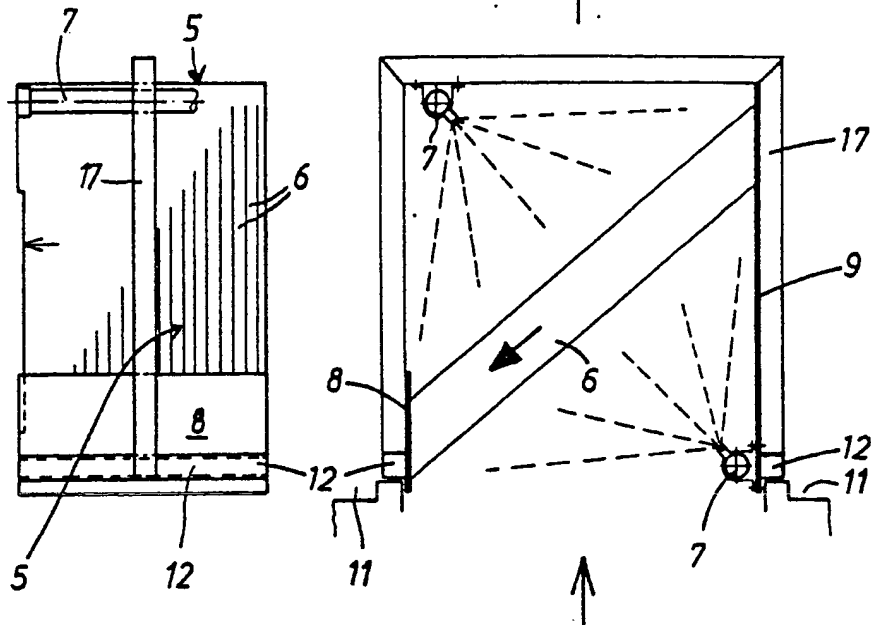
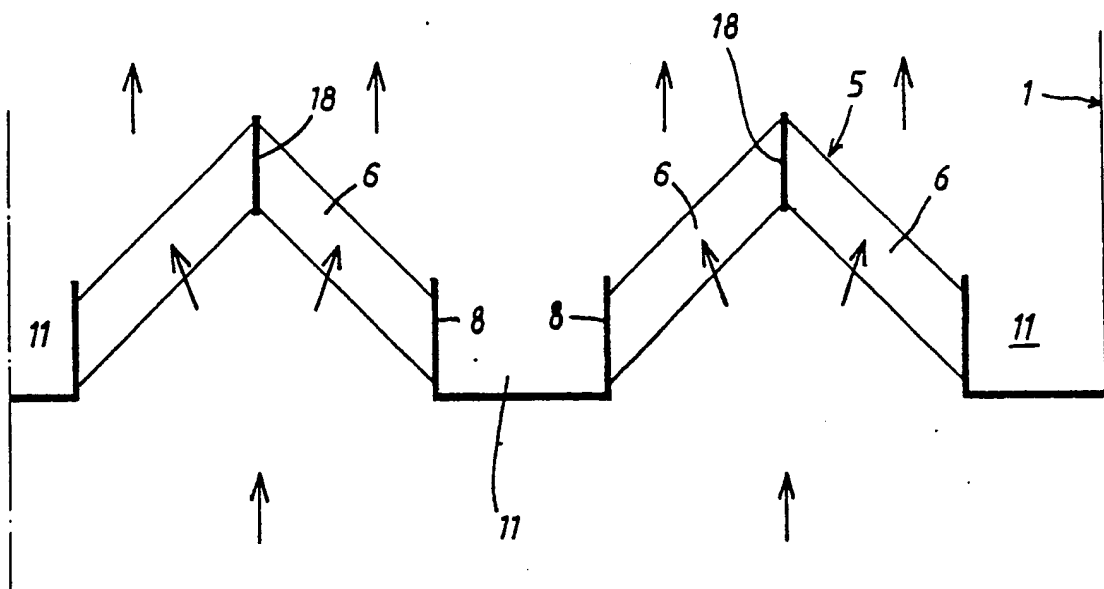


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 85/00451

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl. ⁴ B 01 D 45/08; B 01 D 45/10																				
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; margin: 5px 0;">Minimum Documentation Searched ⁷</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Classification System</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Classification Symbols</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Int. Cl. ⁴</td> <td style="padding: 5px;">B 01 D 45/00</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; margin: 5px 0;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸</div>			Classification System	Classification Symbols	Int. Cl. ⁴	B 01 D 45/00														
Classification System	Classification Symbols																			
Int. Cl. ⁴	B 01 D 45/00																			
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Category ⁹</th> <th style="width: 60%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 30%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">FR, A, 2214500 (DOANE DEWITT) 19 August 1984, see figures 1-3; page 4, line 3 to page 10, line 7 --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 4198215 (V. REGEAR) 15 April 1980, see figures 2,8; column 4 lines 20 to 29 --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1,2,3,8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 3870487 (W.B. HURLBUT) 11 March 1975, see figure 1 --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1,2,5,7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 2143191 (J. FLETCHER) 10 January 1939</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">NL, C, 23564 (H.W. WILDISH) 15 May 1931 -----</td> <td></td> </tr> </table>			Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	A	FR, A, 2214500 (DOANE DEWITT) 19 August 1984, see figures 1-3; page 4, line 3 to page 10, line 7 --	1	A	US, A, 4198215 (V. REGEAR) 15 April 1980, see figures 2,8; column 4 lines 20 to 29 --	1,2,3,8	A	US, A, 3870487 (W.B. HURLBUT) 11 March 1975, see figure 1 --	1,2,5,7	A	US, A, 2143191 (J. FLETCHER) 10 January 1939		A	NL, C, 23564 (H.W. WILDISH) 15 May 1931 -----	
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³																		
A	FR, A, 2214500 (DOANE DEWITT) 19 August 1984, see figures 1-3; page 4, line 3 to page 10, line 7 --	1																		
A	US, A, 4198215 (V. REGEAR) 15 April 1980, see figures 2,8; column 4 lines 20 to 29 --	1,2,3,8																		
A	US, A, 3870487 (W.B. HURLBUT) 11 March 1975, see figure 1 --	1,2,5,7																		
A	US, A, 2143191 (J. FLETCHER) 10 January 1939																			
A	NL, C, 23564 (H.W. WILDISH) 15 May 1931 -----																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"A" document member of the same patent family</p> </div> </div>																				
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Date of the Actual Completion of the International Search</td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Date of Mailing of this International Search Report</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">20 December 1985 (20.12.85)</td> <td style="padding: 5px;">24 January 1986 (24.01.86)</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">International Searching Authority</td> <td style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">Signature of Authorized Officer</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">EUROPEAN PATENT OFFICE</td> <td></td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	20 December 1985 (20.12.85)	24 January 1986 (24.01.86)	International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	EUROPEAN PATENT OFFICE											
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report																			
20 December 1985 (20.12.85)	24 January 1986 (24.01.86)																			
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer																			
EUROPEAN PATENT OFFICE																				

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/EP 85/00451 (SA 10720)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 16/01/86

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A- 2214500	19/08/74	NL-A- 7308577	26/07/74
		BE-A- 799824	21/11/73
		DE-A- 2323596	08/08/74
		US-A- 3870494	11/03/75
		GB-A- 1409195	08/10/75
		US-A- 3945812	23/03/76
		CA-A- 1009963	10/05/77
		JP-A- 49104267	02/10/74
US-A- 4198215	15/04/80	None	
US-A- 3870487	11/03/75	CA-A- 981217	06/01/76
		JP-A- 49043265	23/04/74
US-A- 2143191		None	
NL-C- 23564		None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/EP 85/00451**

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. 4. _B 01 D 45/08; B 01 D 45/10		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	B 01 D 45/00	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art [*]	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	FR, A, 2214500 (DOANE DEWITT) 19. August 1984, siehe Abbildungen 1-3; Seite 4, Zeile 3 bis Seite 10, Zeile 7	1
--		
A	US, A, 4198215 (V. REGEAR) 15. April 1980, siehe Abbildungen 2,8; Spalte 4, Zeilen 20 bis 29	1,2,3,8
--		
A	US, A, 3870487 (W.B. HURLBUT) 11. März 1975, siehe Abbildung 1	1,2,5,7
--		
A	US, A, 2143191 (J. FLETCHER) 10. Januar 1939	
A	NL, C, 23564 (H.W. WILDISH) 15. Mai 1931	

<p>¹⁰ * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Dezember 1985		24 JAN 1986
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		G.L.M. Kruidenberg

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT UBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 85/00451 (SA 10720)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 16/01/86

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A- 2214500	19/08/74	NL-A- 7308577	26/07/74
		BE-A- 799824	21/11/73
		DE-A- 2323596	08/08/74
		US-A- 3870494	11/03/75
		GB-A- 1409195	08/10/75
		US-A- 3945812	23/03/76
		CA-A- 1009963	10/05/77
		JP-A- 49104267	02/10/74
US-A- 4198215	15/04/80	Keine	
US-A- 3870487	11/03/75	CA-A- 981217	06/01/76
		JP-A- 49043265	23/04/74
US-A- 2143191		Keine	
NL-C- 23564		Keine	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82